

Of 146 79 US /
07/631.126 / SAS

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月24日

出 願 番 号

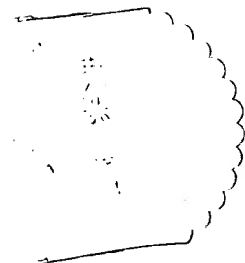
Application Number:

特願2000-222257

出 願 人

Applicant (s):

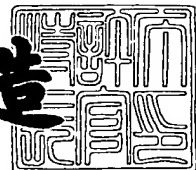
キヤノン株式会社



2000年 8月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3067853

【書類名】 特許願

【整理番号】 4277119

【提出日】 平成12年 7月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査光学装置、及び、画像形成装置

【請求項の数】 46

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 藤本 誠

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100086818

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 平成11年特許願第218540号

 【出願日】 平成11年 8月 2日

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 平成11年特許願第218541号

 【出願日】 平成11年 8月 2日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009623

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703877

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査光学装置、及び、画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、球面レンズと主走査方向にパワーを有する第1のシリンドリカルレンズとを有するfθレンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、該球面レンズと該第1のシリンドリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成することを特徴とする光走査光学装置。

【請求項2】 前記光走査光学装置は、以下の条件式

【数1】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15$$

【数2】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15$$

但し、

F：fθレンズ系の主走査方向の焦点距離

R2：球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3：第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1：球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2：第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴とする請求項1に記載の光走査光学装置。

【請求項3】 前記光走査光学装置は、

【数3】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項2に記載の光走査光学装置。

【請求項4】 前記光走査光学装置は、以下の条件式

$$0.86 < N1 / N2 < 0.92$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項2又は3に記載の光走査光学装置。

【請求項5】 前記光走査光学装置は、

$$0.05 < D0 / F < 0.08$$

但し、

D0: 光偏向器の偏向面から球面レンズまでの距離

なる条件を満足することを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項6】 前記光走査光学装置は、

【数4】

$$0.15 < \frac{(D1 / N1 + D2 + D3 / N2)}{F} < 0.20$$

但し、

D1: 球面レンズのレンズ厚

D2: 球面レンズから第1のシリンドリカルレンズまでの距離

D3: 第1のシリンドリカルレンズのレンズ厚

なる条件を満足することを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項7】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項8】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項9】 前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンドリカルレンズを有することを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項10】 前記副走査方向にパワーを有する光学系は、第2のシリンドリカルレンズを有し、

像高＝0における光束は副走査断面内において、該第2のシリンドリカルレンズの光軸に対して外れた位置を通過するよう設定されていることを特徴とする請求項1に記載の光走査光学装置。

【請求項11】 前記像高＝0における偏向面からの反射光束の方向ベクトルと前記第2のシリンドリカルレンズの光軸とは所定の角度を成すよう設定することを特徴とする請求項10に記載の光走査光学装置。

【請求項12】 前記像高＝0における偏向面の垂線と前記球面レンズの光軸と前記第1のシリンドリカルレンズの光軸とは副走査断面内において互いに平行であることを特徴とする請求項10に記載の光走査光学装置。

【請求項13】 前記像高＝0における偏向面の垂線と前記第1のシリンドリカルレンズの光軸とは副走査断面内において互いに平行であり、

該像高＝0における偏向面への入射光束の方向ベクトルと該偏向面からの反射光束の方向ベクトルとを各々 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ とし、前記球面レンズの光軸の方向ベクトルを β としたとき、

$$|\alpha 1 \cdot \beta| > |\alpha 2 \cdot \beta|$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項10に記載の光走査光学装置。

【請求項14】 前記像高＝0における偏向面からの反射光束と前記球面レンズの光軸と前記第1のシリンドリカルレンズの光軸とは副走査断面内において互いに平行であることを特徴とする請求項10に記載の光走査光学装置。

【請求項15】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴とする請求項10～14のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項16】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴とする請求項10～15のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項17】 光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向

器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、球面レンズと主走査方向にパワーを有する第1のシリンドリカルレンズとを有する $f\theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、以下の条件式

【数5】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15$$

【数6】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15$$

但し、

F： $f\theta$ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2： 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3： 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1： 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2： 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴とする光走査光学装置。

【請求項18】 前記光走査光学装置は、

【数7】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項17に記載の光走査光学装置。

【請求項19】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴とする請求項17又は18に記載の光走査光学装置。

【請求項20】 前記球面レンズと前記第1のシリンドリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成していることを特徴とする請求項17～19のいずれ

か1項に記載の光走査光学装置。

【請求項 2 1】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴とする請求項 1 7 ～ 2 0 のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項 2 2】 前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第 2 のシリンドリカルレンズを有することを特徴とする請求項 1 7 ～ 2 0 のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項 2 3】 光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、球面レンズと主走査方向にパワーを有する第 1 のシリンドリカルレンズとを有する $f \theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴とする光走査光学装置。

【請求項 2 4】 前記光走査光学装置は、以下の条件式

【数 8】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15$$

【数 9】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15$$

但し、

F : $f \theta$ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2: 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3: 第 1 のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1: 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第 1 のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴とする請求項 2 3 に記載の光走査光学装置。

【請求項25】 前記光走査光学装置は、

【数10】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項24に記載の光走査光学装置。

【請求項26】 前記球面レンズと前記第1のシリンダリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成していることを特徴とする請求項23～25のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項27】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴とする請求項23～26のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項28】 前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンダリカルレンズを有することを特徴とする請求項23～27のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項29】 請求項1乃至28のいずれか一項に記載の光走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記光走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とから成ることを特徴とする画像形成装置。

【請求項30】 請求項1乃至28のいずれか一項に記載の光走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記光走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとから成ることを特徴とする画像形成装置。

【請求項31】 光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズ

と主走査方向にパワーを有する第1のシリンドリカルレンズとを有する $f\theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、該主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズと該第1のシリンドリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成することを特徴とする光走査光学装置。

【請求項32】 前記主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズは、球面レンズであることを特徴とする請求項31に記載の光走査光学装置。

【請求項33】 前記光走査光学装置は、以下の条件式

【数11】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15$$

【数12】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15$$

但し、

F： $f\theta$ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2： 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3： 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1： 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2： 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴とする請求項32に記載の光走査光学装置。

【請求項34】 前記光走査光学装置は、

【数13】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項33に記載の光走査光学装置。

【請求項35】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴とする請求項31～34のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項36】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に

対し該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴とする請求項 31～35のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項37】 前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンドリカルレンズを有することを特徴とする請求項31～36のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項38】 光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズと主走査方向にパワーを有する第1のシリンドリカルレンズとを有する $f\theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴とする光走査光学装置。

【請求項39】 前記主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズは、球面レンズであることを特徴とする請求項38に記載の光走査光学装置。

【請求項40】 前記光走査光学装置は、以下の条件式

【数14】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15$$

【数15】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15$$

但し、

F： $f\theta$ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2： 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3： 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1： 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率なる条件を満足することを特徴とする請求項38に記載の光走査光学装置。

【請求項41】 前記光走査光学装置は、

【数16】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項38に記載の光走査光学装置。

【請求項42】 前記主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズと前記第1のシリンドリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成していることを特徴とする請求項38～41のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項43】 前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴とする請求項38～42のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項44】 前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンドリカルレンズを有することを特徴とする請求項38～43のいずれか1項に記載の光走査光学装置。

【請求項45】 請求項31乃至44のいずれか一項に記載の光走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記光走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とから成ることを特徴とする画像形成装置。

【請求項46】 請求項31乃至44のいずれか一項に記載の光走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記光走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとから成ることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光走査光学装置及び、画像形成装置に関し、特に光源手段から出射し

た光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させ、該光偏向器で偏向反射された光束（光ビーム）を用いて被走査面上を光走査するようにした、例えばレーザービームプリンタやデジタル複写機等の画像形成装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる斜入射光学系は、例えば特開平9-96773号公報で提案されているように結像光学系（ $f\theta$ レンズ系）を主走査方向にのみ光束を収束させるパワーを有するシリンドリカルレンズより構成されていた。また光偏向器の偏向面の面倒れ補正光学系のため、副走査方向にのみ光束を収束させるパワーを有するシリンドリカルミラーを用いていた。

【0003】

図12は同公報で提案されている光走査光学装置の要部概略図である。

【0004】

同図において半導体レーザー41から光変調され出射した光束は集光レンズ42によって弱発散光束に変換され、開口絞り43により制限され、副走査方向にのみ光束を収束させるパワーを有する入射系のシリンドリカルレンズ44に入射している。ここでシリンドリカルレンズ44に入射した弱発散光束のうち副走査断面内においては光束は収束され、折り返しミラー45を介して主走査方向にのみ光束を収束させるパワーを有する $f\theta$ レンズ系53としての第2、第1のシリンドリカルレンズ46、47を透過して光偏向器48の偏向面48aに入射し、該偏向面48a近傍にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。このとき偏向面48aに入射する光束は光偏向器48の回転軸と結像光学系52の光軸を含む副走査断面内において、該光偏向器48の回転軸と垂直な平面（光偏向器48の回転平面）に対して所定の角度で入射している。

【0005】

他方、主走査断面内においては光束はそのままの状態（弱発散光束の状態）で第2、第1のシリンドリカルレンズ46、47を透過することによって略平行光

束に変換され、光偏向器48の偏向角の略中央から偏向面48aに入射している。

【0006】

そして光偏向器48の偏向面48aで偏向反射された光束は第1、第2のシリンドリカルレンズ47、46、そして副走査方向にのみ光束を収束させるパワーを有するシリンドリカルミラー49を介して被走査面としての感光ドラム面50上に導光され、該光偏向器48を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面50上を矢印B方向（主走査方向）に光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面50上に画像記録を行なっている。

【0007】

尚、同図において第1のシリンドリカルレンズ47の感光ドラム面50側のレンズ面47aと、第2のシリンドリカルレンズ46の光偏向器48側のレンズ面46aは共に平面より形成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

近年、被走査面50上の光走査速度を向上させることが要求されている。そのために、ポリゴンミラー48を大型化することなく、ポリゴンミラー48の偏向面48aの数を増やすと、偏向面48aの面積及び偏向面48aの偏向角が小さくなるので、偏向面48aのファセット幅よりも光束幅が小さい場合、被走査面50上の走査幅が狭くなる問題が起こる。そこで、偏向面48a全面を利用して半導体レーザー1から出射された光束を偏向反射させることが必要となり、偏向面48aのファセット幅よりも光束幅が十分に大きいオーバーフィールド系が用いられる。

【0009】

その場合、偏向面48aから出射する光束が偏向面48aの偏向角の角度により強度が異なってしまうのを補うために、なるべく、光偏向器48の正面方向から半導体レーザー1から出射された光束を入射させることが求められ、 $f\theta$ レンズ系53が入射光学系の一部を構成するような、光束が $f\theta$ レンズ系53を光偏向器8への入射と出射の2回通過する構成（ダブルパス）、及び／又は、光源1

から出射した光束は光偏向器48の偏向角の略中央から偏向面48へ入射させる（正面入射）の方式を適用することが必要になり、 $f\theta$ レンズ系53及び光走査光学装置を偏平にすることができず、画像形成装置の大型化を招いてしまう問題起こる。

【0010】

また、ダブルパスなので、光束が $f\theta$ レンズ系53を2回通過することによる光束の波面収差のずれの問題が起こる。

【0011】

そこで、従来図12（特開平9-96773号公報）では、 $f\theta$ レンズ系53が副走査方向にパワーを有さないようにし、通過する光束が副走査方向に屈折されることなく進行するようにし、光走査光学装置を小型化し、光源41を $f\theta$ レンズ系53の光軸に近い位置に配置し、画像形成装置全体を偏平化すると共に副走査方向の波面収差のずれを低減している。しかしながら上記従来の光走査光学装置は以下に示す課題を有している。

【0012】

①第1、第2のシリンダリカルレンズ47、46が球面レンズと比較して製造が難しく、特に第1のシリンダリカルレンズ47は光偏向器48側のレンズ面の曲率が大きく加工しにくい。

【0013】

②シリンダリカルミラー49を用いる光学系は該シリンダリカルミラー49での折り返し角に自由度がない。一度設計してしまうと折り返し角は固定され、変更するには $f\theta$ レンズ系53も含め再設計が必要となる。

【0014】

③第1、第2のシリンダリカルレンズ47、46に光束が入射すると表面反射により一部の光束が各レンズ面で反射されて画像中央部付近に至り、画質に悪影響を与える。

【0015】

本発明は斜入射光学系を用いた光走査光学装置において、該装置を構成する各要素を適切に設定することにより、簡易な構成で画質に悪影響を与えることなく

、高精細化が可能となる光走査光学装置及び画像形成装置の提供を目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の光走査光学装置は光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、球面レンズと主走査方向にパワーを有する第1のシリンドリカルレンズとを有する $f\theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、該球面レンズと該第1のシリンドリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成することを特徴としている。

【0017】

請求項2の発明は請求項1の発明において前記光走査光学装置は、以下の条件式(1)、(2)

【0018】

【数17】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (1)$$

【0019】

【数18】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (2)$$

【0020】

但し、

F: $f\theta$ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2: 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3: 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1: 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴としている。

【0021】

請求項3の発明は請求項2の発明において前記光走査光学装置は、

【0022】

【数19】

$$\left| \frac{(N2-1) \cdot F}{R3} \right| < \left| \frac{(N1-1) \cdot F}{R2} \right|$$

【0023】

なる条件を満足することを特徴としている。

【0024】

請求項4の発明は請求項2又は3の発明において前記光走査光学装置は、以下の条件式(3)

$$0.86 < N1/N2 < 0.92$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【0025】

請求項5の発明は請求項2～4のいずれかの発明において前記光走査光学装置は、

$$0.05 < D0/F < 0.08$$

但し、

D0: 光偏向器の偏向面から球面レンズまでの距離

なる条件を満足することを特徴としている。

【0026】

請求項6の発明は請求項2～5のいずれかの発明において前記光走査光学装置は、

【0027】

【数20】

$$0.15 < \frac{(D1/N1 + D2 + D3/N2)}{F} < 0.20$$

【0028】

但し、

D1: 球面レンズのレンズ厚

D2: 球面レンズから第1のシリンドリカルレンズまでの距離

D3: 第1のシリンドリカルレンズのレンズ厚

なる条件を満足することを特徴としている。

【0029】

請求項7の発明は請求項1～6のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴としている。

【0030】

請求項8の発明は請求項1～7のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴としている。

【0031】

請求項9の発明は請求項1～8のいずれかの発明において前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンドリカルレンズを有することを特徴としている。

【0032】

請求項10の発明は請求項1の発明において前記副走査方向にパワーを有する光学系は、第2のシリンドリカルレンズを有し、

像高=0における光束は副走査断面内において、該第2のシリンドリカルレンズの光軸に対して外れた位置を通過するよう設定されていることを特徴としている。

【0033】

請求項11の発明は請求項10の発明において前記像高=0における偏向面からの反射光束の方向ベクトルと前記第2のシリンドリカルレンズの光軸とは所定の角度を成すよう設定することを特徴としている。

【0034】

請求項12の発明は請求項10の発明において前記像高=0における偏向面の

垂線と前記球面レンズの光軸と前記第1のシリンドリカルレンズの光軸とは副走査断面内において互いに平行であることを特徴としている。

【0035】

請求項13の発明は請求項10の発明において前記像高=0における偏向面の垂線と前記第1のシリンドリカルレンズの光軸とは副走査断面内において互いに平行であり、

該像高=0における偏向面への入射光束の方向ベクトルと該偏向面からの反射光束の方向ベクトルとを各々 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ とし、前記球面レンズの光軸の方向ベクトルを β としたとき、

$$|\alpha 1 \cdot \beta| > |\alpha 2 \cdot \beta|$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【0036】

請求項14の発明は請求項10の発明において前記像高=0における偏向面からの反射光束と前記球面レンズの光軸と前記第1のシリンドリカルレンズの光軸とは副走査断面内において互いに平行であることを特徴としている。

【0037】

請求項15の発明は請求項10～14のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴としている。

【0038】

請求項16の発明は請求項10～15のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴としている。

【0039】

請求項17の発明の光走査光学装置は光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、球面レンズと主走査方向にパワーを有する第1のシリンド

リカルレンズとを有する $f\theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、以下の条件式 (1)、(2)

【0040】

【数21】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (1)$$

【0041】

【数22】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (2)$$

【0042】

但し、

F: $f\theta$ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2: 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3: 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1: 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴としている。

【0043】

請求項18の発明は請求項17の発明において前記光走査光学装置は、

【0044】

【数23】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

【0045】

なる条件を満足することを特徴としている。

【0046】

請求項19の発明は請求項17又は18の発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し該偏向面の主走査方向の幅より広い状態

で入射することを特徴としている。

【0047】

請求項20の発明は請求項17～19のいずれかの発明において前記球面レンズと前記第1のシリンDRカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成していることを特徴としている。

【0048】

請求項21の発明は請求項17～20のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴としている。

請求項22の発明は請求項17～20のいずれかの発明において前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンDRカルレンズを有することを特徴としている。

【0049】

請求項23の発明の光走査光学装置は光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、球面レンズと主走査方向にパワーを有する第1のシリンDRカルレンズとを有するfθレンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴としている。

【0050】

請求項24の発明は請求項23の発明において前記光走査光学装置は、以下の条件式(1)、(2)

【0051】

【数24】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (1)$$

【0052】

【数 25】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (2)$$

【0053】

但し、

F: fθ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2: 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3: 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1: 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴としている。

【0054】

請求項25の発明は請求項24の発明において前記光走査光学装置は、

【0055】

【数 26】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

【0056】

なる条件を満足することを特徴としている。

【0057】

請求項26の発明は請求項23～25のいずれかの発明において前記球面レンズと前記第1のシリンドリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成していることを特徴としている。

【0058】

請求項27の発明は請求項23～26のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴としている。

【0059】

請求項28の発明は請求項23～27のいずれかの発明において前記副走査方

向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンдриカルレンズを有することを特徴としている。

【0060】

請求項29の発明の画像形成装置は請求項1乃至28のいずれか1項に記載の光走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記光走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とから成ることを特徴としている。

【0061】

請求項30の発明の画像形成装置は請求項1乃至28のいずれか一項に記載の光走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記光走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとから成ることを特徴としている。

【0062】

請求項31の発明の光走査光学装置は光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズと主走査方向にパワーを有する第1のシリンдриカルレンズとを有する $f\theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、該主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズと該第1のシリンдриカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成することを特徴としている。

【0063】

請求項32の発明は請求項31の発明において前記主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズは、球面レンズであることを特徴としている。

【0064】

請求項33の発明は請求項32の発明において前記光走査光学装置は、以下の

条件式 (1)、(2)

【0065】

【数27】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (1)$$

【0066】

【数28】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (2)$$

【0067】

但し、

F: fθ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2: 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3: 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1: 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴としている。

【0068】

請求項34の発明は請求項33の発明において前記光走査光学装置は、

【0069】

【数29】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

【0070】

なる条件を満足することを特徴としている。

【0071】

請求項35の発明は請求項31～34のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴としている。

【 0 0 7 2 】

請求項 3 6 の発明は請求項 3 1 ～ 3 5 のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴としている。

【 0 0 7 3 】

請求項 3 7 の発明は請求項 3 1 ～ 3 6 のいずれかの発明において前記副走査方向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第 2 のシリンドリカルレンズを有することを特徴としている。

【 0 0 7 4 】

請求項 3 8 の発明の光走査光学装置は光源手段から出射した光束を副走査断面内において光偏向器の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系と、

該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面上に結像させる結像光学系と、を有する光走査光学装置において、

前記結像光学系は、主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズと主走査方向にパワーを有する第 1 のシリンドリカルレンズとを有する $f \theta$ レンズ系と、副走査方向にパワーを有する光学系とを有し、前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向面に対し、該偏向面の主走査方向の幅より広い状態で入射することを特徴としている。

【 0 0 7 5 】

請求項 3 9 の発明は請求項 3 8 の発明において前記主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズは、球面レンズであることを特徴としている。

【 0 0 7 6 】

請求項 4 0 の発明は請求項 3 8 の発明において前記光走査光学装置は、以下の条件式 (1) 、 (2)

【 0 0 7 7 】

【 数 3 0 】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (1)$$

【 0 0 7 8 】

【数 31】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (2)$$

【0079】

但し、

F: fθ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2: 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3: 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1: 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴としている。

【0080】

請求項41の発明は請求項38の発明において前記光走査光学装置は、

【0081】

【数 32】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

【0082】

なる条件を満足することを特徴としている。

【0083】

請求項42の発明は請求項38～41のいずれかの発明において前記主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズと前記第1のシリンドリカルレンズは前記入射光学系の一部をも構成していることを特徴としている。

【0084】

請求項43の発明は請求項38～42のいずれかの発明において前記光源手段から出射した光束は前記光偏向器の偏向角の略中央から偏向面へ入射することを特徴としている。

【0085】

請求項44の発明は請求項38～43のいずれかの発明において前記副走査方

向にパワーを有する光学系が副走査方向にパワーを有する第2のシリンドリカルレンズを有することを特徴としている。

【0086】

請求項45の発明の画像形成装置は請求項31乃至44のいずれか1項の光走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記光走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、前記現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とから成ることを特徴としている。

【0087】

請求項46の発明の画像形成装置は請求項31乃至44のいずれか一項に記載の光走査光学装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記光走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラとから成ることを特徴としている。

【0088】

本発明の光走査光学装置に用いられる主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズは、被走査面での光束の像面湾曲、スポット径、 $f\theta$ 特性を良好に保つと共に、従来図12の第1のシリンドリカルレンズ47よりもコスト安のものであれば良く、レンズ面の曲率の加工がし易いのであれば良い。

【0089】

よって、コスト安、レンズ面の加工容易を考慮すると、主走査方向及び副走査方向の両方にパワーを有するレンズが球面レンズであることが最も好ましい。

【0090】

【発明の実施の形態】

【実施形態1】

図1は本発明の実施形態1の要部上面図であり、各要素を主走査断面内に投射した状態を示している。図2は図1の要部側面図であり、各要素を副走査断面内に投射した状態を示している。

【0091】

尚、本明細書において、入射光学系の光軸を z 軸として図1に示すような座標

系をとる。光路を展開したときの主走査方向を x 軸とする x 、 y 、 z 座標系をとる。主走査断面を xz 断面、副走査断面を yz 断面として定義する。

【0092】

図1、図2において1は光源手段であり、例えば半導体レーザーより成っている。2は集光レンズ（コリメーターレンズ）であり、光源手段1から出射した光束を弱発散光束に変換している。3は入射系のシリンドリカルレンズであり、副走査方向にのみ正の屈折力を有しており、集光レンズ2を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器8の偏向面（反射面）8aにほぼ線像として結像させている。4は開口絞りであり、通過光束を規制してビーム形状を整形している。5は折り返しミラーであり、開口絞り4を通過した光束を光偏向器8側へ折り返している。

【0093】

尚、集光レンズ2、シリンドリカルレンズ3、開口絞り4、そして折り返しミラー5等の各要素は入射光学系11の一要素を構成している。また主走査断面内においては集光レンズ2と後述する第1のシリンドリカルレンズ6、球面レンズ7との3枚のレンズでコリメーター系を構成している。

【0094】

8は光偏向器であり、例えばポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。ポリゴンミラー8は内接円半径が14mmの12面より成っている。

【0095】

12は結像光学系であり、球面レンズ7と主走査方向に正のパワーを有する第1のシリンドリカルレンズ6を有する $f\theta$ レンズ系13と、副走査方向に所定のパワーを有する第2のシリンドリカルレンズ9とを有しており、光偏向器8からの偏向光束を被走査面10に結像させると共に副走査断面内において光偏向器8の偏向面8aと被走査面10との間を略共役関係にするとことにより、該偏向面8aの倒れを補正している。 $f\theta$ レンズ系13は入射光学系11の一部をも構成している。

【0096】

10は被走査面としての感光ドラム面である。

【0097】

本実施形態において半導体レーザー1から光変調され出射した光束は集光レンズ2によって弱発散光束に変換され、入射系のシリンドリカルレンズ3に入射している。ここでシリンドリカルレンズ3に入射した弱発散光束のうち副走査断面内においては光束は収束され、開口絞り4により制限され、折り返しミラー5を介して第1のシリンドリカルレンズ6と球面レンズ7を透過して光偏向器8の偏向面8aに入射し、該偏向面8a近傍にはぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。このとき偏向面8aに入射する光束は光偏向器8の回転軸と結像光学系12の光軸を含む副走査断面内において、該光偏向器8の回転軸と垂直な平面（光偏向器の回転平面）に対して角度 0.8° で入射している。即ち入射光学系11からの光束は副走査断面内において偏向面8aに対し斜め方向から入射している（斜入射光学系）。

【0098】

他方、主走査断面内においては光束はそのままの状態（弱発散光束の状態）で第1のシリンドリカルレンズ6と球面レンズ7を透過することによって略平行光束に変換され、光偏向器8の偏向角の略中央から偏向面8aに入射している（正面入射）。このときの略平行光束の光束幅は主走査方向において光偏向器8の偏向面8aのファセット幅に対し十分広くなるように設定している（オーバーフィールド光学系）。

【0099】

そして光偏向器8の偏向面8aで偏向反射された光束は球面レンズ7、第1のシリンドリカルレンズ6、そして第2のシリンドリカルレンズ9を介して感光ドラム面10上に導光され、該光偏向器8を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面10上を矢印B方向（主走査方向）に光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面10上に画像記録を行なっている。

【0100】

このとき本実施形態では以下の条件式(1)～(3)のうち少なくとも1つを満足させることによって被走査面10上を小さなスポット径で高精度に走査している。

【0101】

【数33】

$$\left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (1)$$

【0102】

【数34】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < 0.15 \quad \dots (2)$$

【0103】

$$0.86 < N1/N2 < 0.92 \quad \dots (3)$$

但し、

F : f θ レンズ系の主走査方向の焦点距離

R2: 球面レンズの被走査面側の曲率半径

R3: 第1のシリンドリカルレンズの光偏向器側の主走査方向の曲率半径

N1: 球面レンズの使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズの使用波長における材質の屈折率

なる条件を満足することを特徴としている。

【0104】

次に前述した本発明の各条件式(1)～(3)の技術的意味について説明する。

【0105】

条件式(1),(2)は各々球面レンズ7の被走査面10側のレンズ面と第1のシリンドリカルレンズ6の光偏向器8側のレンズ面を平面又は曲率を小さくし、斜入射光学系に適応させるための条件であり、条件式(1),(2)のうち少なくとも一方が外れると45度方向の波面収差が増大し、スポット形状が崩れてくるので良くない。本実施形態では条件式(1),(2)を満たすように構成することにより、波面収差の悪化を抑えている。

【0106】

条件式(3)は硝材の材料費を低く抑えると共に $f\theta$ レンズ系13を簡易に構成するための条件であり、条件式(3)を外れると硝材の材料費が高くなり、また $f\theta$ レンズ系13が複雑化になってくるので良くない。

【0107】

尚、本発明において更に収差補正上、好ましくは次の諸条件のうち少なくとも1つを満足させるのが良い。

【0108】

(ア-1)

$$0.05 < D0 / F < 0.08 \quad \dots\dots\dots (4)$$

但し、

D0: 光偏向器8の偏向面8aから球面レンズ7までの距離

(ア-2)

【0109】

【数35】

$$0.15 < \frac{(D1/N1 + D2 + D3/N2)}{F} < 0.20 \quad \dots (5)$$

【0110】

但し、

D1: 球面レンズ7のレンズ厚

D2: 球面レンズ7から第1のシリンドリカルレンズ6までの距離

D3: 第1のシリンドリカルレンズ6のレンズ厚

(ア-3)

球面レンズ7と第1のシリンドリカルレンズ6は入射光学系11の一部をも構成していること。

【0111】

(ア-4)

光源手段1から出射した光束は光偏向器8の偏向角の略中央から偏向面8aへ入射すること。

【0112】

(ア-5)

光源手段1から出射した光束は光偏向器8の偏向面8aに対し該偏向面8aの主走査方向の幅より広い状態で入射すること。

【0113】

上記条件式(4)、(5)は各々球面レンズ7の被走査面10側のレンズ面と第1のシリンドリカルレンズ6の光偏向器8側のレンズ面を平面又は曲率を小さくしつつ、主走査方向の像面湾曲を良好に補正するための条件であり、条件式(4)、(5)のうち少なくとも一方が外れると主走査方向の像面湾曲を補正することが難しくなってくるので良くない。

【0114】

図3は本発明の実施形態1の主走査方向及び副走査方向の像面湾曲を示す図である。図4は本発明の実施形態1の各像高におけるスポット形状を示す図である。同図においてスポット形状を示す等高線はピークノーマライズに対し、13、5%、40%、80%を示している。スポット径は主走査方向(y方向)でおよそ $45\mu\text{m}$ 、副走査方向(z方向)でおよそ $65\mu\text{m}$ である。図5は本発明の実施形態1の各像高における $f\theta$ 特性を示す図である。

【0115】

図3、図4、図5の各図に示すように本実施形態では主走査方向、副走査方向の双方の像面湾曲も良好に補正され、スポット形状も良好であり、また $f\theta$ 特性も良好である。

【0116】

[実施形態2]

図6は本発明の実施形態2の主走査方向及び副走査方向の像面湾曲を示す図である。図7は本発明の実施形態2の各像高におけるスポット形状を示す図である。同図においてスポット形状を示す等高線はピークノーマライズに対し、13、5%、40%、80%を示している。スポット径は主走査方向(y方向)でおよそ $45\mu\text{m}$ 、副走査方向(z方向)でおよそ $65\mu\text{m}$ である。図8は本発明の実施形態2の各像高における $f\theta$ 特性を示す図である。

【0117】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は結像光学系を構成するレンズの形状やレンズ間隔等を異ならせて構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【 0 1 1 8 】

図 6、図 7、図 8 の各図に示すように本実施形態では主走査方向、副走査方向の双方の像面湾曲も良好に補正され、スポット形状も良好であり、また $f \theta$ 特性も良好である。

【 0 1 1 9 】

〔実施形態 3〕

図 9 は本発明の実施形態 3 の主走査方向及び副走査方向の像面湾曲を示す図である。図 1 0 は本発明の実施形態 3 の各像高におけるスポット形状を示す図である。同図においてスポット形状を示す等高線はピークノーマライズに対し、1 3 . 5 %、4 0 %、8 0 %を示している。スポット径は主走査方向（y 方向）でおよそ $45 \mu\text{m}$ 、副走査方向（z 方向）でおよそ $65 \mu\text{m}$ である。図 1 1 は本発明の実施形態 3 の各像高における $f \theta$ 特性を示す図である。

【 0 1 2 0 】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は結像光学系を構成するレンズの形状やレンズ間隔等を異ならせて構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【 0 1 2 1 】

図 9、図 1 0、図 1 1 の各図に示すように本実施形態では主走査方向、副走査方向の双方の像面湾曲も良好に補正され、スポット形状も良好であり、また $f \theta$ 特性も良好である。

【 0 1 2 2 】

本発明では、斜入射光学系に適用させる条件である条件式（2）の左辺の値が条件式（1）の左辺の値以下である以下の条件を満たすと、波面収差低減、スポット形状良好、像面湾曲低減できるので好ましい。

【 0 1 2 3 】

【数 36】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| \leq \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

【0124】

更に、以下の斜入射光学系に適用させる条件である条件式(2)の左辺の値と条件式(1)の左辺の値より小さい以下の条件を満たすと、より好ましい。

【0125】

【数 37】

$$\left| \frac{(N2-1)}{R3} \cdot F \right| < \left| \frac{(N1-1)}{R2} \cdot F \right|$$

【0126】

本発明の光源手段である半導体レーザー1は、1つの射出口を有する単ビームに限定されない。複数の射出口(例えば、2つの射出口)を有するマルチビームにも適用できる。

【0127】

本発明の副走査方向にパワーを有する光学系は、光学設計上、副走査方向にパワーを有する第2のシリンドリカルレンズ9がより好ましいが、それに限定されない。副走査方向にパワーを有するシリンドリカルミラーでも良い。

また、本発明では、オーバーフィールド光学系を用いているので、被走査面10上の走査幅を大きくとれる効果得られる。

また、オーバーフィールド光学系において、fθレンズ系13が入射光学系を兼ねるダブルパスなので、偏向面48aから出射する光束が偏向面48aの偏向角の角度により強度が異なってしまうのを低減できる効果が得られる。

また、fθレンズ系13が球面レンズ7及び主走査方向にパワーを有する第1のシリンドリカルレンズ6から構成されているので、光源1をfθレンズ系13の光軸に近い位置に配置できるので、光走査光学系を偏平化できる効果が得られる。

また、第1のシリンドリカルレンズ6が副走査方向にパワーを有していないので、fθレンズ系13が入射光学系を兼ねるダブルパスにおいて、第1のシリンド

リカルレンズ6を2回通過する光束の副走査方向の光路ずれを防止できる効果が得られる。

次に、本発明に適用される画像形成装置の説明を行う。

図20は、本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。図20において、符号104は画像形成装置を示す。この画像形成装置104には、パーソナルコンピュータ等の外部機器117からコードデータDcが入力する。このコードデータDcは、装置内のプリンタコントローラ111によって、画像データ（ドットデータ）Diに変換される。この画像データDiは、実施形態1～6に示した構成を有する光走査ユニット100に入力される。そして、この光走査ユニット100からは、画像データDiに応じて変調された光ビーム103が出射され、この光ビーム103によって感光ドラム101の感光面が主走査方向に走査される。

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム101は、モータ115によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム101の感光面が光ビーム103に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム101の上方には、感光ドラム101の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ102が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ102によって帯電された感光ドラム101の表面に、前記光走査ユニット100によって走査される光ビーム103が照射されるようになっている。

【0128】

先に説明したように、光ビーム103は、画像データDiに基づいて変調されており、この光ビーム103を照射することによって感光ドラム101の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム103の照射位置よりもさらに感光ドラム101の回転方向の下流側で感光ドラム101に当接するように配設された現像器107によってトナー像として現像される。

【0129】

現像器107によって現像されたトナー像は、感光ドラム101の下方で、感光ドラム101に対向するように配設された転写ローラ108によって被転写材

たる用紙112上に転写される。用紙112は感光ドラム101の前方(図20において右側)の用紙カセット109内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット109端部には、給紙ローラ110が配設されており、用紙カセット109内の用紙112を搬送路へ送り込む。

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙112はさらに感光ドラム101後方(図20において左側)の定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ(図示せず)を有する定着ローラ113とこの定着ローラ113に圧接するように配設された加圧ローラ114とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙112を定着ローラ113と加圧ローラ114の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙112上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ113の後方には排紙ローラ116が配設されており、定着された用紙112を画像形成装置の外に排出せしめる。

【0130】

図20においては図示していないが、プリントコントローラ111は、先に説明データの変換だけでなく、モータ115を始め画像形成装置内の各部や、後述する光走査ユニット内のポリゴンモータなどの制御を行う。

【0131】

次に本発明の各実施形態1～3の結像光学系の数値実施例1～3を示す。

【0132】

但し、各数値実施例において、

N1: 球面レンズ7の使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズ6の使用波長における材質の屈折率

D0: 光偏向器8の偏向面8aから球面レンズ7までの距離

D1: 球面レンズ7のレンズ厚

D2: 球面レンズ7から第1のシリンドリカルレンズ6までの距離

D3: 第1のシリンドリカルレンズ6のレンズ厚

D4: 第1のシリンドリカルレンズ6から第2のシリンドリカルレンズ9までの距離

D5: 第2のシリンドリカルレンズ9のレンズ厚

D6: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 から被走査面 1 0 までの距離

R1: 球面レンズ 7 の光偏向器 8 側の曲率半径

R2: 球面レンズ 7 の被走査面 1 0 側の曲率半径

R3: 第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の光偏向器 8 側の主走査方向の曲率半径

R4: 第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の被走査面 1 0 側の主走査方向の曲率半径

r3: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光偏向器 8 側の副走査方向の曲率半径

rd3: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光偏向器 8 側の副走査方向の非球面係数

r4: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の被走査面 1 0 側の副走査方向の曲率半径

rd4: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の被走査面 1 0 側の副走査方向の非球面係数

第 2 のシリンドリカルレンズ 9 面上の長手方向の軸上からの距離 y に対し y における副走査方向の r' は

$$r3' = r3 \cdot (1 + rd3 \cdot y^2)$$

$$r4' = r4 \cdot (1 + rd4 \cdot y^2)$$

で表される。

【 0 1 3 3 】

r5: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光偏向器 8 側及び被走査面 10 側の主走査方向の曲率半径

又、前述の各条件式と数値実施例における諸数値との関係を表 - 1 に示す。

【 0 1 3 4 】

[数値実施例 1]

使用波長=655nm

以下単位はミリメートルとする。

【 0 1 3 5 】

F=343mm

N1=1.51389

R1=-263.3

N2=1.6667

R2=2098.45606

D0=25

R3= ∞

D1=4

R4=-145.5

D2=41.45

r3=114.1

D3=15

rd3=6.634 $\times 10^{-6}$

D4=214

r4=-109.8

D5=4

rd4=7.914 $\times 10^{-6}$

D6=168

r5=-1000

[数値実施例 2]

使用波長=655nm

以下単位はミリメートルとする。

【 0 1 3 6 】

F=344

N1=1.51389

R1=-489.84

N2=1.6667

R2=1413.3

D0=25

R3= ∞

D1=4

R4=-167.8

D2=50.9

r3=114.1

D3=15

rd3=6.634 $\times 10^{-6}$

D4=204.6

r4=-109.8

D5=4

rd4=7.914 $\times 10^{-6}$

D6=168

r5=-1000

[数値実施例 3]

使用波長=655nm

以下単位はミリメートルとする。

【 0 1 3 7 】

F=344.5

N1=1.51389	R1=-271.43
N2=1.73165	R2=1773.5
D0=25	R3= ∞
D1=4	R4=-160.4
D2=41.5	r3=114.1
D3=15	rd3=6.634 $\times 10^{-6}$
D4=214	r4=-109.8
D5=4	rd4=7.914 $\times 10^{-6}$
D6=168	r5=-1000

【 0 1 3 8 】

【表 1】

(表 - 1)

条 件 式	数 値 実 施 例		
	1	2	3
(1) $ (N1-1)/R2 \cdot F $	0.08	0.13	0.10
(2) $ (N2-1)/R3 \cdot F $	0	0	0
(3) $N1/N2$	0.91	0.91	0.87
(4) $D0/F$	0.073	0.073	0.073
(5) $(D1/N1+D2+D3/N2)/F$	0.155	0.182	0.153

【 0 1 3 9 】

【実施形態 4】

図 1 は本発明の実施形態 4 の要部上面図であり、各要素を主走査断面内に投射した状態を示している。図 2 は図 1 の要部側面図であり、各要素を副走査断面内に投射した状態を示している。

【 0 1 4 0 】

尚、本明細書において、入射光学系の光軸を z 軸として図 1 に示すような座標系をとる。光路を展開したときの主走査方向を x 軸とする x, y, z 座標系をとる。主走査断面を x z 断面、副走査断面を y z 断面として定義する。

【0141】

図1、図2において1は光源手段であり、例えば半導体レーザーより成っている。2は集光レンズ（コリメーターレンズ）であり、光源手段1から出射した光束を弱発散光束に変換している。3は入射系のシリンドリカルレンズであり、副走査方向にのみ正の屈折力を有しており、集光レンズ2を通過した光束を副走査断面内で後述する光偏向器8の偏向面（反射面）8aにほぼ線像として結像させている。4は開口絞りであり、通過光束を規制してビーム形状を整形している。5は折り返しミラーであり、開口絞り4を通過した光束を光偏向器8側へ折り返している。

【0142】

尚、集光レンズ2、シリンドリカルレンズ3、開口絞り4、そして折り返しミラー5等の各要素は入射光学系11の一要素を構成している。また主走査断面内においては集光レンズ2と後述する第1のシリンドリカルレンズ6、球面レンズ7との3枚のレンズでコリメーター系を構成している。

【0143】

8は光偏向器であり、例えばポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モーター等の駆動手段（不図示）により図中矢印A方向に一定速度で回転している。ポリゴンミラー8は内接円半径が14mmの12面より成っている。

【0144】

12は結像光学系であり、球面レンズ7と主走査方向に正のパワーを有する第1のシリンドリカルレンズ6を有する $f\theta$ レンズ系13と、副走査方向に所定のパワーを有する第2のシリンドリカルレンズ9とを有している。本実施形態では像高=0における光束La（主走査断面内における走査範囲の走査中心10aを通過する光束）が副走査断面内において、第2のシリンドリカルレンズ9の光軸（走査中心10aを含む副走査断面内における第2のシリンドリカルレンズ9の曲率中心を結ぶ線）に対して外れた位置を通過するよう設定している。結像光学系12は光偏向器8からの偏向光束を被走査面10に結像させると共に副走査断面内において光偏向器8の偏向面8aと被走査面10との間を略共役関係にすることにより、該偏向面の倒れを補正している。尚、 $f\theta$ レンズ系13は入射光学

系11の一部をも構成している。

【0145】

10は被走査面としての感光ドラム面である。

【0146】

本実施形態において半導体レーザー1から光変調され出射した光束は集光レンズ2によって弱発散光束に変換され、入射系のシリンドリカルレンズ3に入射している。ここでシリンドリカルレンズ3に入射した弱発散光束のうち副走査断面内においては光束は収束され、開口絞り4により制限され、折り返しミラー5を介して第1のシリンドリカルレンズ6と球面レンズ7を透過して光偏向器8の偏向面8aに入射し、該偏向面8a近傍にはぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。このとき偏向面8aに入射する光束は光偏向器8の回転軸と結像光学系12の光軸を含む副走査断面内において、該光偏向器8の回転軸と垂直な平面（光偏向器8の回転平面）に対して角度0、8°で入射している。即ち入射光学系11からの光束は副走査断面内において偏向面8aに対し斜め方向から入射している（斜入射光学系）。

【0147】

他方、主走査断面内においては光束はそのままの状態（弱発散光束の状態）で第1のシリンドリカルレンズ6と球面レンズ7を透過することによって略平行光束に変換され、光偏向器8の偏向角の略中央から偏向面に入射している（正面入射）。このときの略平行光束の光束幅は主走査方向において光偏向器8の偏向面8aのファセット幅に対し十分広くなるように設定している（オーバーフィルド光学系）。

【0148】

そして光偏向器8の偏向面8aで偏向反射された光束は球面レンズ7、第1のシリンドリカルレンズ6、そして第2のシリンドリカルレンズ9を介して感光ドラム面10上に導光され、該光偏向器8を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面10上を矢印B方向（主走査方向）に光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面10上に画像記録を行なっている。

【0149】

図 1 3 は本発明の実施形態 4 の第 1 のシリンドリカルレンズ 6 から光偏向器 8 までの副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【 0 1 5 0 】

同図に示すように第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の光軸にそった単位ベクトルを x_1 、球面レンズ 7 の光軸にそった単位ベクトルを x_2 、像高 = 0 における偏向面 8 a の法線ベクトルを x_3 としたとき、 x_1 、 x_2 、 x_3 は各々副走査断面内において互いに平行になるように設定している。即ち、像高 = 0 における偏向面 8 a の垂線と球面レンズ 7 の光軸と第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の光軸とが各々副走査断面内において互いに平行であり、同じ面上にある。これにより本実施形態ではスキャナー箱を作りやすく、また精度が出しやすいというメリットを得ている。

【 0 1 5 1 】

また本実施形態では前述の如く光源手段 1 から出射された光束を副走査断面内において光偏向器 8 の偏向面 8 a に対し、角度 $\theta = 0$ 、8 度で斜入射させている（斜入射光学系）。

【 0 1 5 2 】

図 1 4 は本発明の実施形態 4 の第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の配置を示した副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。

【 0 1 5 3 】

同図において第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光軸は不図示の第 1 のシリンドリカルレンズ 6 及び球面レンズ 7 の光軸と互いに平行になるよう設定されている。つまり像高 = 0 における偏向面からの反射光束の方向ベクトルと第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光軸とは角度 $\theta = 0$ 、8 度を成すよう設定されている。また像高 = 0 における第 2 のシリンドリカルレンズ 9 への入射光束は、該第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光軸に対し副走査方向に 1.5 mm 上方を通過するよう設定されている。これにより本実施形態では斜入射光学系特有の被走査面 10 上での走査線の湾曲及び副走査方向のコマ収差等を良好に補正している。

【 0 1 5 4 】

図15は本発明の実施形態1の主走査方向及び副走査方向の像面湾曲を示す図である。図16は本発明の実施形態1の各像高におけるスポット形状を示す図である。図16においてスポット形状を示す等高線はピークノーマライズに対し、13.5%、40%、80%を示している。スポット径は主走査方向(y方向)でおよそ $45\mu\text{m}$ 、副走査方向(z方向)でおよそ $65\mu\text{m}$ である。図17は本発明の実施形態4の各像高における $f\theta$ 特性を示す図である。

【0155】

図15、図16、図17の各図に示すように本実施形態では主走査方向、副走査方向の双方の像面湾曲も良好に補正され、スポット形状も良好であり、また $f\theta$ 特性も良好である。

【0156】

このように本実施形態では上述の如く光走査光学装置を構成する各要素を適切に構成することにより、簡易な構成で例えば斜入射光学系特有の被走査面10上での走査線の湾曲及び副走査方向のコマ収差等を良好に補正することができ、また入射光束の表面反射光束が被走査面上に到達し、画質に悪影響を及ぼす問題点についても $f\theta$ レンズ系13の光偏向器8側のレンズを球面レンズ7とすることにより解決している。

【0157】

次に本実施形態の数値実施例4を示す。

【0158】

但し、数値実施例4において、

N1: 球面レンズ7の使用波長における材質の屈折率

N2: 第1のシリンドリカルレンズ6の使用波長における材質の屈折率

D0: 光偏向器8の偏向面から球面レンズ7までの距離

D1: 球面レンズ7のレンズ厚

D2: 球面レンズ7から第1のシリンドリカルレンズ6までの距離

D3: 第1のシリンドリカルレンズ6のレンズ厚

D4: 第1のシリンドリカルレンズ6から第2のシリンドリカルレンズ9までの距離

D5: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 のレンズ厚

D6: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 から被走査面 1 0 までの距離

R1: 球面レンズ 7 の光偏向器 8 側の曲率半径

R2: 球面レンズ 7 の被走査面 1 0 側の曲率半径

R3: 第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の光偏向器 8 側の主走査方向の曲率半径

R4: 第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の被走査面 1 0 側の主走査方向の曲率半径

r3: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光偏向器 8 側の副走査方向の曲率半径

rd3: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光偏向器 8 側の副走査方向の非球面係数

r4: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の被走査面 1 0 側の副走査方向の曲率半径

rd4: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の被走査面 1 0 側の副走査方向の非球面係数

第 2 のシリンドリカルレンズ 9 面上の長手方向の像高 = 0 からの距離 y に
対し、 y における副走査方向の r' は

$$r3' = r3 \cdot (1 + rd3 \cdot y^2)$$

$$r4' = r4 \cdot (1 + rd4 \cdot y^2)$$

で表わされる。

【 0 1 5 9 】

r5: 第 2 のシリンドリカルレンズ 9 の光偏向面 8 側及び被走査面 1 0 側の
主走査方向の曲率半径

[数値実施例 4]

使用波長 = 655nm

以下単位はミリメートルとする。

【 0 1 6 0 】

N1 = 1.51389

R1 = -263.3

N2=1.6667	R2=2098.45606
D0=25	R3= ∞
D1=4	R4=-145.5
D2=41.45	r3=114.1
D3=15	rd3=6.634 $\times 10^{-6}$
D4=214	r4=-109.8
D5=4	rd4=7.914 $\times 10^{-6}$
D6=168	r5=-1000

〔実施形態 5〕

図 1 8 は本発明の実施形態 5 の第 1 のシリンドリカルレンズから光偏向器までの副走査方向の要部断面図（副走査断面図）である。同図において図 1 3 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0161】

本実施形態においては前述の実施形態 4 と異なる点は像高 = 0 における偏向面 8 a の垂線と第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の光軸とが副走査断面内において互いに平行と成るように設定すると共に後述する条件式（A）を満足させるように各要素を構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 4 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0162】

即ち、本実施形態では同図に示すように像高 = 0 における偏向面 8 a の垂線と第 1 のシリンドリカルレンズ 6 の光軸とが副走査断面内において互いに平行と成るように設定し、像高 = 0 における偏向面 8 a への入射光束の方向ベクトルと偏向面 8 a からの反射光束の方向ベクトルとを各々 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ とし、球面レンズ 7 の光軸の方向ベクトルを β としたとき、

$$|\alpha 1 \cdot \beta| > |\alpha 2 \cdot \beta| \quad \cdots \cdots (A)$$

なる条件を満足するように各要素を設定している。

【0163】

条件式（A）は球面レンズ 7 を偏心させることにより、入射光束の表面反射光束が被走査面に到達しないようにしたものであり、条件式（A）を外れると入射

光束の表面反射光束が被走査面上に到達し、画質に悪影響を及ぼすので良くない。

【0164】

このように本実施形態では球面レンズ7を偏心させることにより、前述の実施形態4と比較して、より球面レンズ7のレンズ面での反射光束による画質への悪影響を解消することができる。また第1のシリンドリカルレンズ6より球面レンズ7のレンズ面からの反射光束による効果が大きく、球面レンズ7を傾けても収差による影響は軽微であり、またスポットプロファイルへの影響は無視できるレベルである。

【0165】

本実施形態では副走査断面内において光偏向器8の偏向面8aへ入射する光束の入射角 θ は $\theta = 0$ 、8度、像高=0における偏向面8aの法線と球面レンズ7の光軸とのなす角度 θa は $\theta a = 0$ 、5度である。

【0166】

よって、条件式(A)の各パラメーターの値は、

$$\alpha 1 = (-0.9999025, 0.0139622, 0.0000000)$$

$$\alpha 2 = (0.9999025, 0.0139622, 0.0000000)$$

$$\beta = (0.9999619, -0.0087265, 0.0000000)$$

$$|\alpha 1 \cdot \beta| = 0.999986292$$

$$|\alpha 2 \cdot \beta| = 0.999742609$$

$$\therefore |\alpha 1 \cdot \beta| > |\alpha 2 \cdot \beta|$$

となる。

【0167】

【実施形態6】

図19は本発明の実施形態6の第1のシリンドリカルレンズから光偏向器までの副走査方向の要部断面図(副走査断面図)である。同図において図13に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0168】

本実施形態において前述の実施形態4と異なる点は像高=0における偏向面8

aからの反射光束と球面レンズ7の光軸と第1のシリンドリカルレンズ6の光軸とが副走査断面内において互いに平行となるように設定したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態4と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0169】

即ち、本実施形態では像高=0における偏向面8aからの反射光束と球面レンズ7の光軸と第1のシリンドリカルレンズ6の光軸とが副走査断面内において互いに平行となるように設定し、被走査面上のスポットサイズを小さくするために射出FNo（Fナンバー）の値を40程度と小さく設定している。

【0170】

このような配置を取ることにより、本実施形態では副走査方向、45度方向の収差補正や走査線の湾曲量の低減に効果を得ている。尚、射出FNoはおよそ40以下に設定すると本実施例は有効である。

【0171】

本発明によれば前述の如く斜入射光学系を用いた光走査光学装置において、該装置を構成する各要素を適切に設定することにより、簡易な構成で画質に悪影響を与えることなく、高精細化が可能となる光走査光学装置を達成することができる。

【0172】

【発明の効果】

本発明によれば前述の如く斜入射光学系を用いた光走査光学装置において、該装置を構成する各要素を適切に設定することにより、簡易な構成で画質に悪影響を与えることなく、高精細化が可能となる光走査光学装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の要部上面図

【図2】 本発明の実施形態1の要部側面図

【図3】 本発明の実施形態1の主走査、副走査方向の像面湾曲を示す図

【図4】 本発明の実施形態1のスポット形状を示す図

- 【図 5】 本発明の実施形態 1 の $f \theta$ 特性を示す図
- 【図 6】 本発明の実施形態 2 の主走査、副走査方向の像面湾曲を示す図
- 【図 7】 本発明の実施形態 2 のスポット形状を示す図
- 【図 8】 本発明の実施形態 2 の $f \theta$ 特性を示す図
- 【図 9】 本発明の実施形態 3 の主走査、副走査方向の像面湾曲を示す図
- 【図 10】 本発明の実施形態 3 のスポット形状を示す図
- 【図 11】 本発明の実施形態 3 の $f \theta$ 特性を示す図
- 【図 12】 従来の光走査装置の要部概略図
- 【図 13】 本発明の実施形態 4 の主要部分の副走査断面図
- 【図 14】 本発明の実施形態 4 の主要部分の副走査断面図
- 【図 15】 本発明の実施形態 4 の主走査、副走査方向の像面湾曲を示す図
- 【図 16】 本発明の実施形態 4 のスポット形状を示す図
- 【図 17】 本発明の実施形態 4 の $f \theta$ 特性を示す図
- 【図 18】 本発明の実施形態 5 の主要部分の副走査断面図
- 【図 19】 本発明の実施形態 6 の主要部分の副走査断面図
- 【図 20】 本発明の画像形成装置の概略図

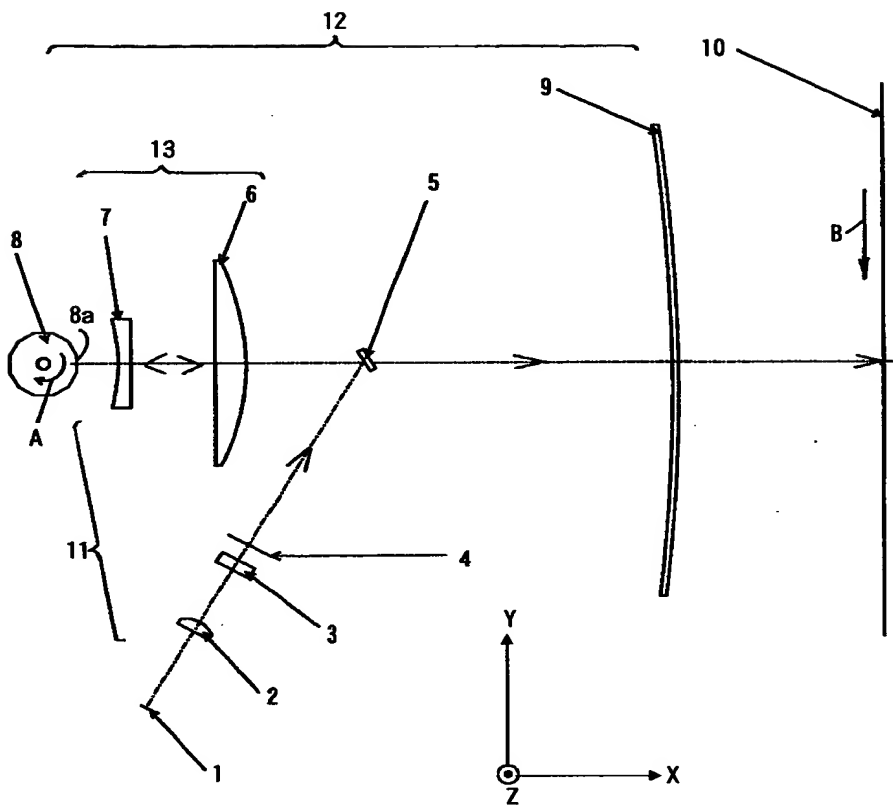
【符号の説明】

- 1 光源手段（半導体レーザー）
- 2 集光レンズ
- 3 シリンドリカルレンズ
- 4 絞り
- 5 折り返しミラー
- 6 第 1 のシリンドリカルレンズ
- 7 球面レンズ
- 8 光偏向器（ポリゴンミラー）
- 9 第 2 のシリンドリカルレンズ
- 10 被走査面（感光ドラム面）
- 11 入射光学系
- 12 結像光学系

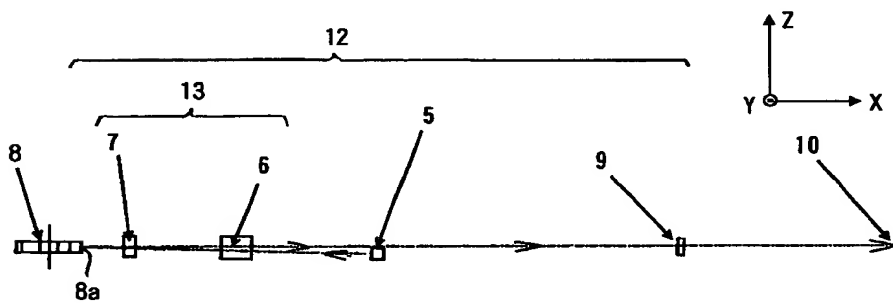
13 fθレンズ系

【書類名】 図面

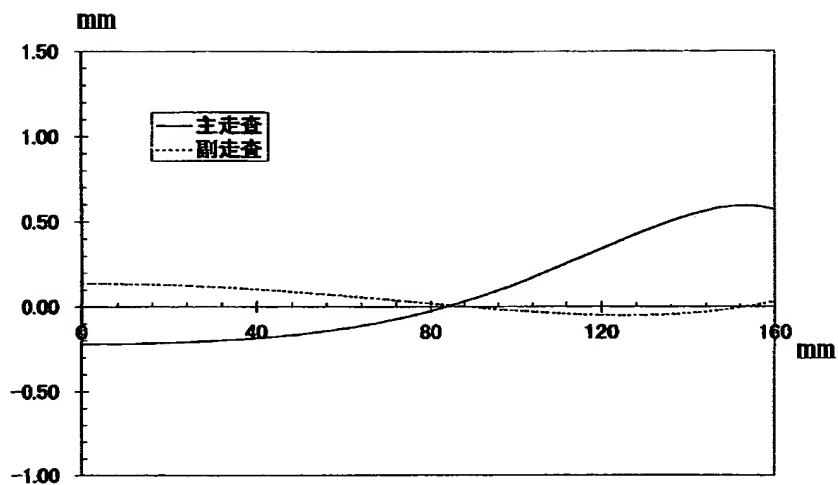
【図 1】



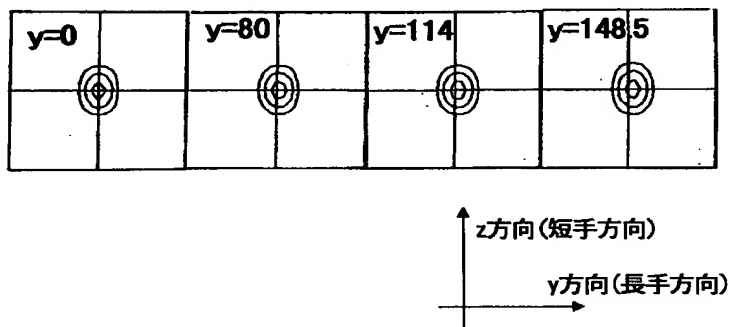
【図 2】



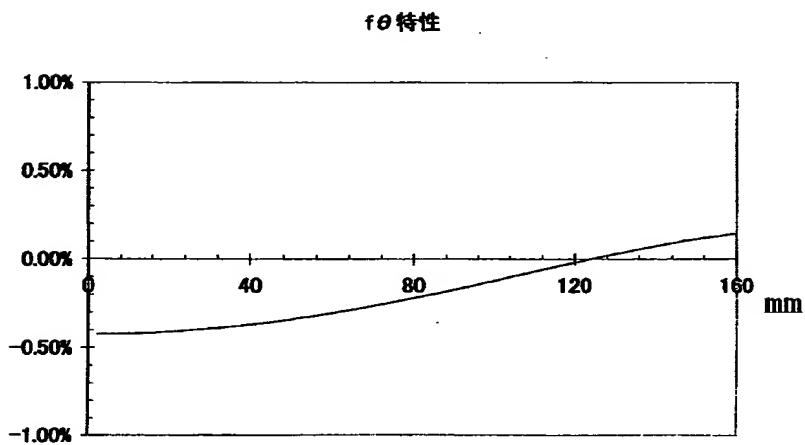
【図 3】



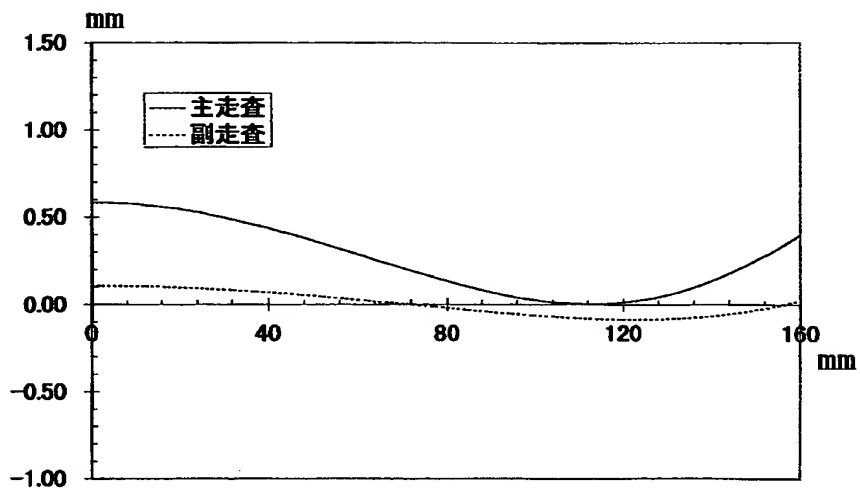
【図 4】



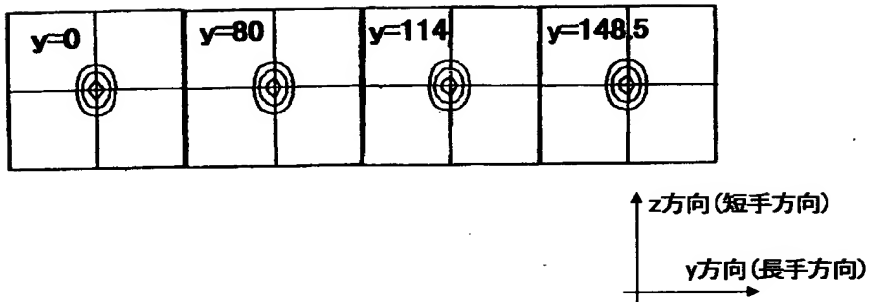
【図 5】



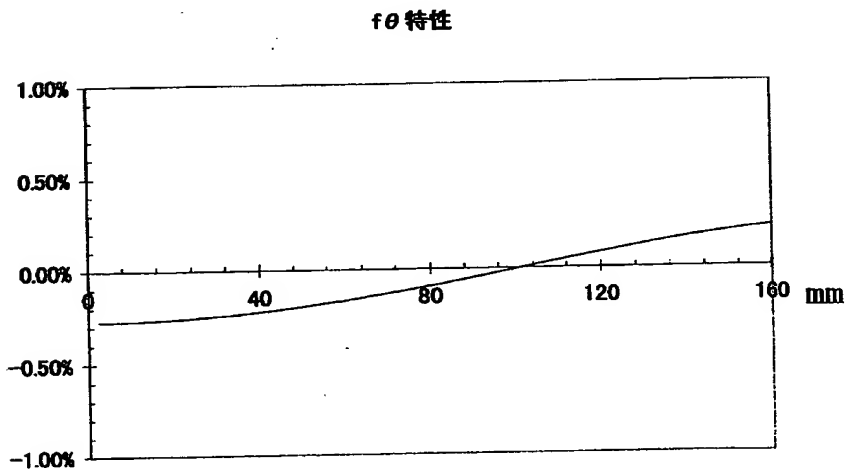
【図 6】



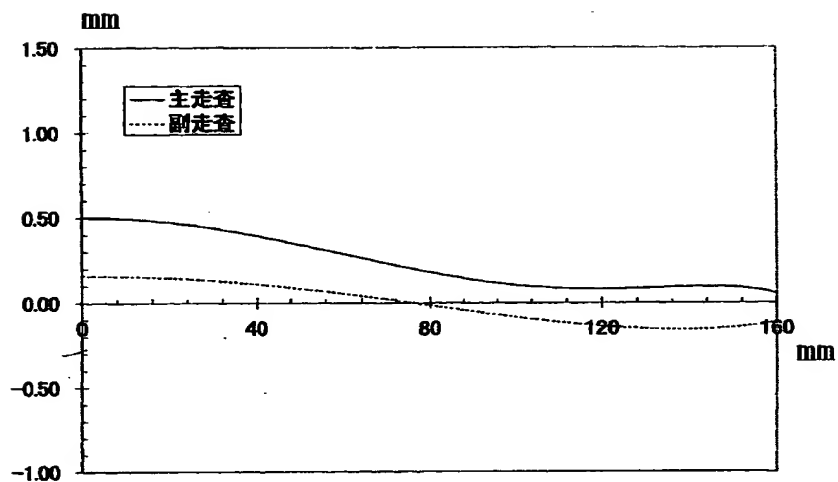
【図 7】



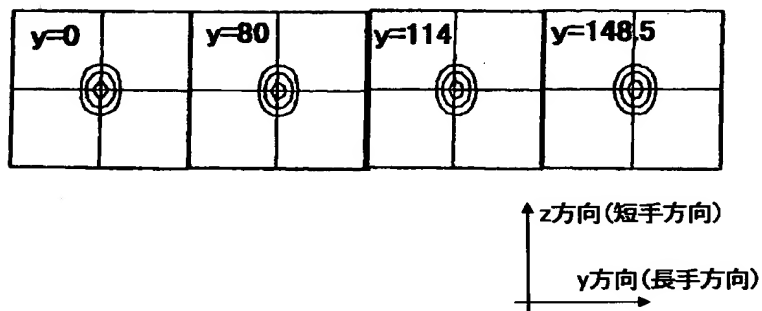
【図 8】



【図 9】

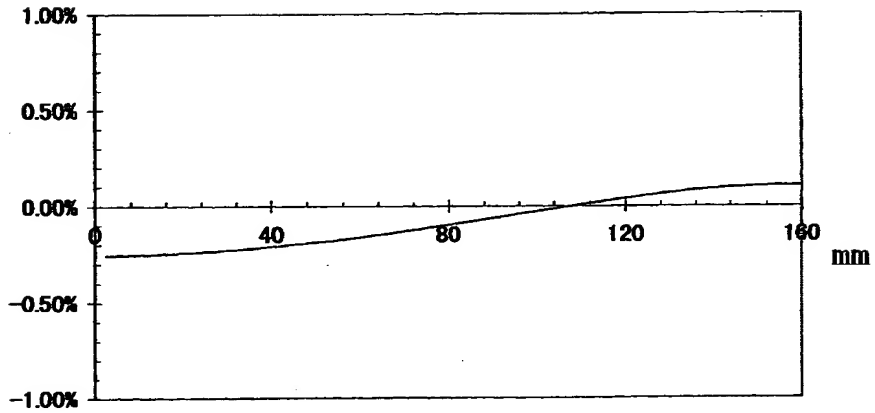


【図 10】

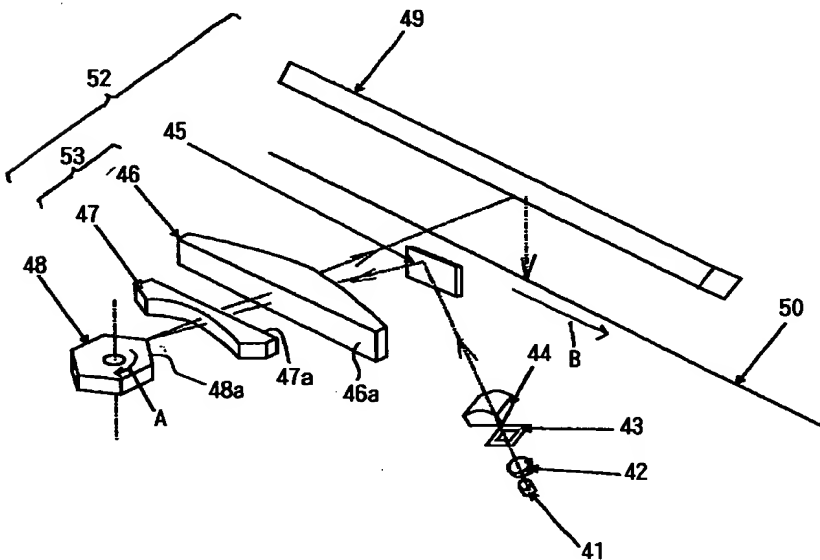


【図 1 1】

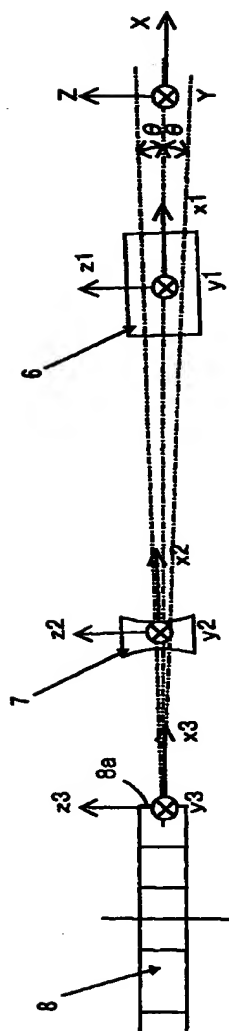
$f\theta$ 特性



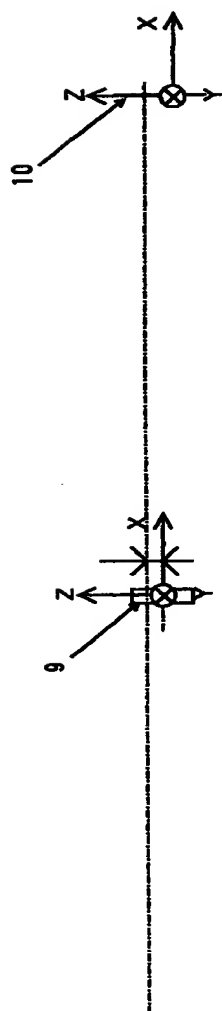
【図 1 2】



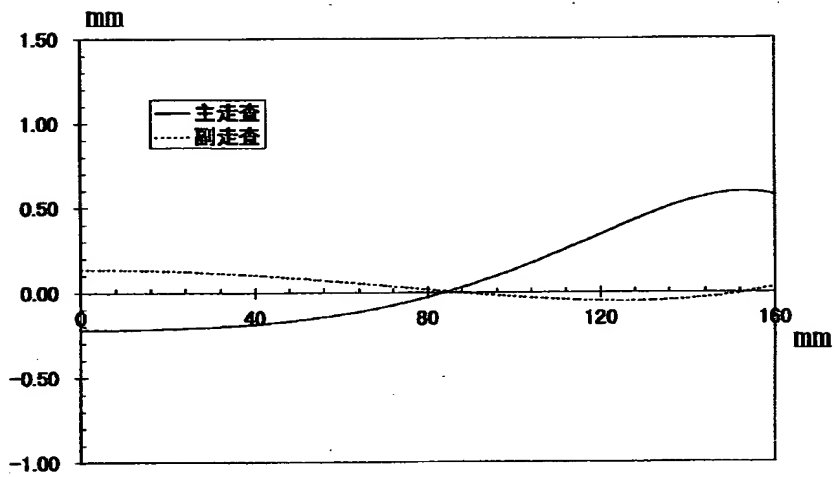
【図13】



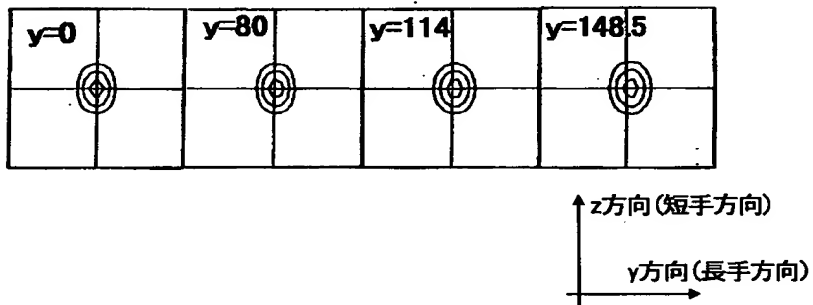
【図 1 4】



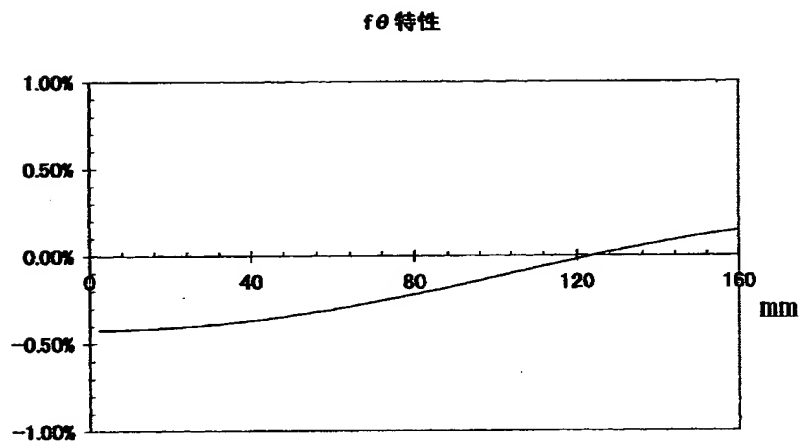
【图 1 5】



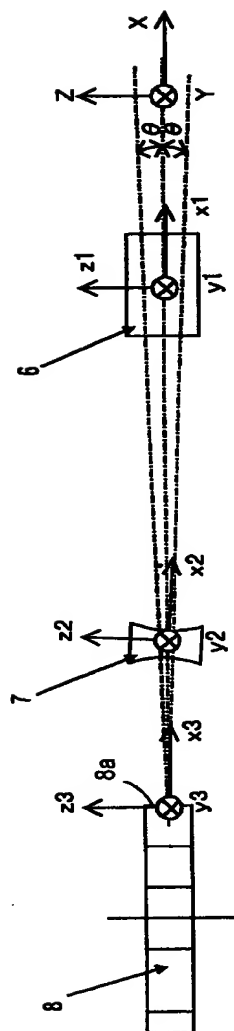
【图 1 6】



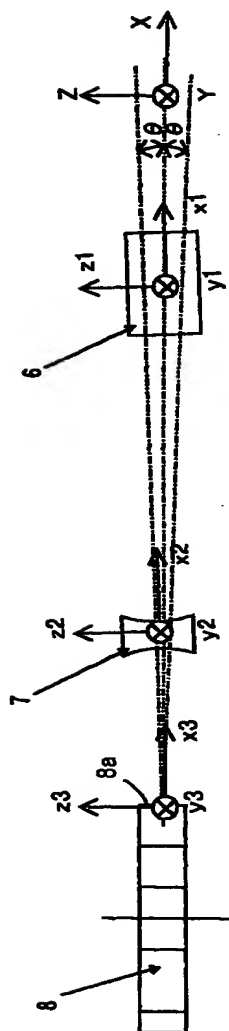
【図 1 7】



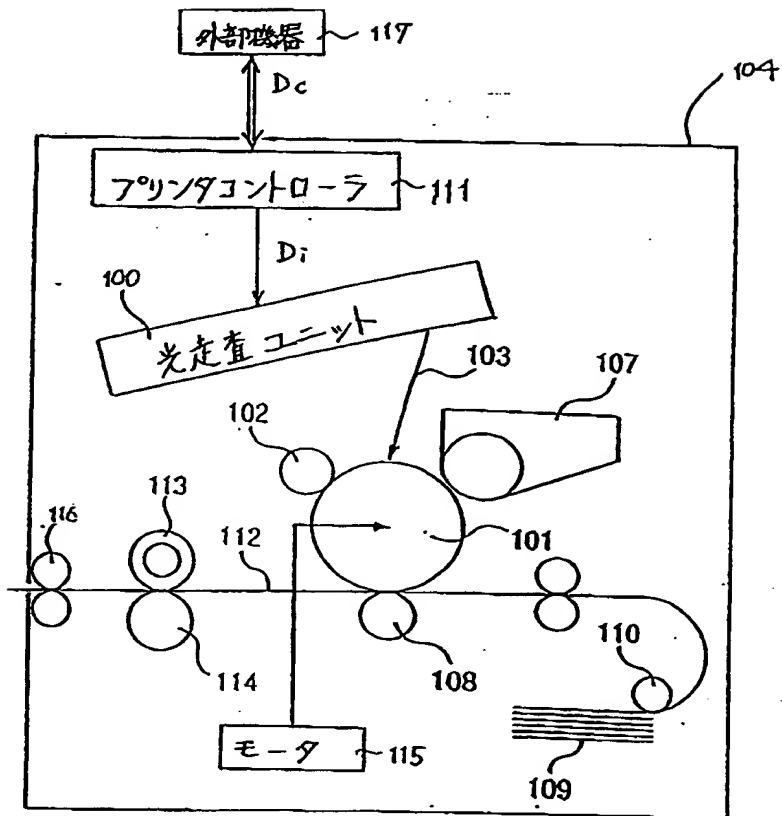
【図 18】



【図19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な構成で画質に悪影響を与えることなく、高精細化が可能となる光走査光学装置を得ること。

【解決手段】 光源手段を含む光源ユニットから出射した光束を折り返しミラーを含む入射光学光源手段 1 から出射した光束を副走査断面内において光偏向器 8 の偏向面に対し所定の角度で入射させる入射光学系 1 1 と、該光偏向器の偏向面で偏向反射された光束を被走査面 1 0 上に結像させる結像光学系 1 2 と、を有する光走査光学装置において、該結像光学系は球面レンズ 7 と主走査方向にパワーを有する第 1 のシリンドリカルレンズ 6 とを有する $f \theta$ レンズ系 1 3 と、副走査方向にパワーを有する第 2 のシリンドリカルレンズ 9 とを有し、各条件式を満足させること。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-222257
受付番号	50000930226
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 7月27日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100086818
【住所又は居所】	東京都目黒区自由が丘2丁目9番23号 ラボール自由が丘301号 高梨特許事務所
【氏名又は名称】	高梨 幸雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社